RANCANG BANGUN MODEL RUMAH KACA TERKENDALI UNTUK TANAMAN CABE DENGAN MEDIA PEMBERITAHUAN MELALUI TWITTER

Ajeng Rizqiani Putri[1], Muhammad Iqbal, ST., MT.[2], Anjar Suprapto, STP,MP.[3]

Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
Jln. Telekomunikasi Dayeuhkolot Bandung 40257
ajengrizqianip@gmail.com[1], xepatan@gmail.com [2], anjarsup@gmail.com[3]

Abstrak

Rumah kaca adalah sebuah bangunan di mana tanaman dibudidayakan. Contohnya pembudidayaan tanaman cabai, karena tanaman cabai memiliki banyak keuntungan selain memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia maupun secara finansial. Saat ini, pembudidayaan tanaman cabai dalam rumah kaca itu sendiri masih dilakukan secara manual, yaitu dalam hal penyiraman, pengaturan suhu dan penyinaran untuk menstabilkan tanaman di dalamnya. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) terletak di Serpong – Tangerang merupakan salah satu balai yang membangun rumah kaca terkendali (penyiraman, pengaturan suhu dan penyinaran) dengan sistem yang otomatis.

Rancangan ini merupakan prototipe rumah kaca dengan skala 1 : 1920 dari ukuran aslinya, dengan tujuan untuk mempromosikan dan mengenalkan rumah kaca terkendali kepada masyarakat dekat maupun jauh. Sistem terkendali dimulai dari input yang berasal dari Sensor Suhu & Kelembaban dan Sensor *Soil Moisture*. Sensor Suhu membaca kondisi di dalam ruangan rumah kaca dengan mendapat catuan tegangan sebesar 5V DC untuk membaca dari mikrokontroler, begitu juga dengan Sensor *Soil Moisture*.

Hasil yang diperoleh yaitu sensor suhu membaca suhu & kelembaban dalam ruangan dimana akan terlihat pada layar LCD 16x2 dan sensor *Soil Moisture* membaca kadar air tanah yang kering kemudian akan menyalakan penyiraman otomatis dan memberikan pemberitahuan melalui twitter dengan bantuan modul GSM/GPRS.

Kata kunci : Mikrokontroler, Sensor Suhu, Sensor *Soil Moisture*, Modul GSM/GPRS.

Abstract

Greenhouse is a building where plants are cultivated. For example, the cultivation of pepper plants, because plants have many advantages besides chilli has many benefits for human health and financially. Currently, the cultivation of pepper plants in the greenhouse itself is still manually, for example terms of watering, temperature regulation and irradiation to stabilize the plant in it. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) in Serpong - Tangerang is one of greenhouse under control (watering, temperature regulation and radiation) with an automated system.

This design is a prototype of a greenhouse with a scale of 1: 1920 of the original size, with the aim of promoting and introducing a controlled greenhouse to the public near or far. Controlled system starting from the input derived from the Temperature & Humidity Sensor and Sensor Soil Moisture. Temperature sensors read the conditions in the room got a ration greenhouse with a voltage of 5V DC to read from the microcontroller, as well as the Soil Moisture Sensor.

The results obtained by the temperature sensor to read the temperature and humidity in the room where it will be visible on the LCD display 16x2 and Soil Moisture sensor reading dry soil moisture content will then turn on automatic watering and provide notice via twitter with the help of GSM / GPRS module.

Keywords: Microcontroller, Sensor Temperature, Soil Moisture Sensor, Module GSM / GPRS.

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Rumah kaca adalah sebuah bangunan yang terbuat dari gelas atau plastik di mana tanaman dibudidayakan. Contohnya pembudidayaan tanaman cabe, karena tanaman cabe memiliki banyak keuntungan selain memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia maupun secara finansial. Saat ini, pembudidayaan tanaman cabe dalam rumah kaca masih banyak dilakukan secara manual, yaitu dalam hal penyiraman, pengaturan suhu dan penyinaran untuk menstabilkan khususnya tanaman cabe di dalam rumah kaca tersebut. Di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) yang terletak di Serpong – Tangerang merupakan salah satu balai, yang membangun rumah kaca terkendali (penyiraman, pengaturan suhu & kelembaban udara dan penyinaran) dengan sistem otomatis untuk mempermudah mengurus rumah kaca tanaman cabe tersebut.

Untuk mempromosikan rumah kaca terkendali dengan sistem otomatis tersebut, dibutuhkan media prototipe sebagai visualisasi kepada masyarakat yang belum melihat secara langsung bangunan rumah kaca yang ada di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan).

Berdasarkan pernyataan di atas, proyek akhir ini di buat rancang bangun (prototipe) rumah kaca terkendali seperti yang ada di BBP Mektan dengan perbandingan skala 1:1920. Dimana prototipe rumah kaca terkendali ini melakukan penyiraman tanaman dan pengaturan suhu & kelembaban tanah secara otomatis dengan media pemberitahuan melalui "*twitter*", sehingga dengan adanya alat ini lebih mempermudah masyarakat jauh maupun dekat untuk mengenal rumah kaca itu sendiri.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pembuatan Proyek Akhir ini adalah :

1. Mengetahui cara menstabilkan suhu & kelembaban udara dan kadar air kering bagi tanaman cabe di dalam prototipe rumah kaca terkendali.
2. Mengetahui cara membangun konektivitas mikrokontroler dengan twitter pada prototipe rumah kaca.
3. Mengetahui pengiriman informasi status penyiraman dengan media pemberitahuan melalui twitter.Mengetahui pengiriman informasi data pemberitahuan keadaan prototipe rumah kaca dari pemilik alat untuk dapat menerima *notification* dari twitter melalui akun pribadinya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang dapat diangkat adalah sebagai berikut :

1. Membangun *prototype* rumah kaca otomatis menggunakan mikrokontroler antara sensor suhu dengan kelembaban tanah.
2. Memberi keterangan nilai suhu dan kelembaban dengan mikrokontroler ke LCD.
3. Membangun konektivitas mikrokontroler dan *internet.*
4. Memberikan informasi data pemberitahuan alat saat bekerja, sehingga pemilik menerima *notification* dari *twitter*.

1.4 Batasan Masalah

Pada perancangan alat ini peneliti memberikan beberapa batasan masalah, diantaranya yaitu :

1. Alat ini berupa *prototype* rumah kaca dengan sensor DHT11 dan sensor YL-69.
2. Mikrokontroler yang digunakan AVR Atmega328
4. *Notification* informasi kepada pemilik melalui akun pribadi pemilik *twitter*, bisa menggunakan PC/laptop dan atau *smartphone*.
5. Twitter hanya sebagai media informasi yang berupa teks setelah alat penyemprot otomatis bekerja.
6. Tidak membahas tentang irigasi penyiraman di dalam *prototype*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penyelesaian proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Survey lapangan
   Menggali informasi yang berkaitan dengan pengelolaan dan perawatan rumah kaca terkait dengan sistem penyiraman, suhu ruangan dan aspek-aspek lainnya.
2. Analisis kebutuhan
   Dilaksanakan prancangan sistem otomasinya berdasarkan kebutuhan untuk memperoleh bentuk *prototype* rumah kaca.
3. Uji laboratorium
   Melakukan pengujian pada *prototype* dengan hasil meliputi pencatatan , pentransferan data dan pengolahan data.
4. Uji lapangan
   Melakukan pengujian menggunakan *prototype* rumah kaca otomatis.
5. Konsultasi
   Konsultasi rutin dengan pembimbing dan berbagai pihak terkait yang berkompeten
6. Perancangan Sistem
   Merancang dan membuat sistem alat yang akan digunakan untuk keperluan implementasi.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum penulisan proyek akhir ini akan terbagi menjadi lima bab bahasan. Secara garis besar masing-masing bab akan membahas hal-hal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian secara singkat mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini memuat berbagai dasar teori yang mendukung dan penjelasan konsep dasar penulisan proyek akhir ini, yaitu mikrokontroler, sensor suhu, sensor kelembaban tanah, Modul GSM/GPRS, *twitter*.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang tentang perancangan dan pembuatan alat prototipe rumah kaca dengan sistem otomatis dengan *notification twitter*.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang pengujian kerja alat yang telah dibuat dan hasil pengujian serta analisa hasil pengukuran.

3. Alat ini membutuhkan koneksi internet.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari proyek akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II
Dasar Teori
2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler dapat dianalogikan dengan sebuah sistem komputer yang dikemas dalam sebuah *chip*. Artinya bahwa di dalam sebuah IC mikrokontroler sebetulnya sudah terdapat kebutuhan minimal agar mikroprosesor dapat bekerja, yaitu meliputi mikroprosesor, ROM, RAM, I/O dan *clock* seperti halnya yang dimiliki oleh sebuh komputer PC.

Ada banyak jenis mikrokontroler yang masing-masing memiliki keluarga atau series sendiri-sendiri. Secara garis besar pengelompokan keluarga mikrokontroler ditentukan oleh perusahaan tertentu sesuai dengan spesifikasi khusus yang dimilikinya yang membedakan dengan mikrokontroler keluarga yang lain, terutama menyangkut kompatibilitasnya dalam hal pemrograman. Jadi sebuah mikrokontroler dalam keluarga yang sama akan memiliki kesamaan dalam hal arsitektur dan kompabilitas pemrogramannya. Yang membedakan kemungkinan hanya dalam hal kemasan fisik misalnya jumlah pin dan fitur-fitur seperti ukuran kapasitas memoti program dan memori data, jumlah timer, jumlah interupsi, dan lain-lain.

2.2 Ilmu Tanah

Dalam pertanian, tanah diartikan lebih khusus yaitu sebagai media tumbuhnya tanaman darat. Tanah berasal dari hasil pelapukan batuan bercampur dengan sisa – sisa bahan organik dan organisme (vegetasi atau hewan) yang hidup di atasnya atau di dalamnya. Selain itu di dalam tanah terdapat pula udara dan air.

Tanah tersusu dari empat bahan utama yaitu bahan mineral, bahan organik, air dan udara. Bahan – bahan penyusun tanah tersebut julmahnya masing – masing berbeda untuk setiap jenis tanah ataupun lapisan tanah. Pada tanah lapisan atas yang baik untuk pertumbuhan tanaman lahan kering (bukan sawah) umumnya mengandung 45% (volume) bahan mineral, 5% bahan organik, 20 – 30 % udara dan 20 – 30 % air.

Definisi serta hubungan – hubungan antara jumlah butir air dan udara dalam tanah.

Percobaan Laboratorium untuk Berat Isi, Kadar Air dan Berat Jenis.

Berat Isi

Cara menentukan berat isi tanah ialah dengan mengukur berat sejumlah tanah yang isinya diketahui. Untuk tanah asli biasanya dipakai sebuah cincin yang di masukkan ke dalam tanah sampai terisi penuh, kemudian atas dan bawahnya diratakan dan cincin serta tanahnya ditimbang. Apabila ukuran cincin serta beratnya diketahui maka berat isi dapat dihitung.

Misalnya :
Berat cincin + tanah = W2
Berat cincin = W1
Berat tanah = W2 – W1
Isi cincin = 1
Jumlah berat isi = (W2 – W1)/1

Kadar Air

Untuk menentukan kadar air sejumlah tanah ditempatkan dalam kurs (kaleng kecil) yang beratnya (W1) diketahui sebelumnya. Kurs dengan tanah ditimbang (W2) dan kemudian dimasukkan dalam oven yang temperaturnya 105oC untuk masa waktu 24 jam.

Kemudian kurs tanah ditimbang kembali (W3).
Dengan demikian berat air = W2 – W3
Berat tanah kering = W3 – W1
Kadar air tanah = (W2 – W3)/(W3 – W1)

2.3 Bertanam Cabai

Cabai merupakan tanaman perdu dari famili terong – terongan (solanaceae) yang memiliki nama ilmiah Capsicum sp. Cabai berasal dari benua Amerika, tepatnya Peru dan menyebar ke negara – negara di benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk Indonesia.

Tumbuhan ini populer sebagai tanaman obat pekarangan dan juga tumbuh di hutan – hutan sekunder dataran rendah hingga ketinggian 600 m dpl. Cabai dikenal orang Romawi sejak lama dan sering dikacaukan dengan lada. Di Indonesia buah keringnya digunakan sebagai rempah pemedas.

Klasifikasi

Cabai diklasifikasikan ke dalam:
Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Asteridae
Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae
Genus : Capsicum
Spesies : Capsicum annum L.

Tanaman cabai merupakan tanaman perdu dengan batang tidak berkayu. Jenis cabai rawit, panjang batang tidak melebihi 100 cm. Untuk cabai besar, tinggi batangdapat mencapai 2 m, bahkan lebih. batang tanaman cabai berwarna hijau tua atau hijau muda.

Tempat hidup cabai dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 2.000 m dpl. Beradaptasi dengan baik pada temperatur 24 – 27oC. Ditanam pada tanah yang gembur, subur, tidak terlalu liat dan cukup air. Sudut kemiringan lahan 0 sampai 10 derajat. Membutuhkan sinar matahari penuh dan tidak ternaungi. pH tanah yang optimal antara 5,5 sampai 7.

Untuk kadar air, tanaman cabai membutukan pengairan yang cukup, tetapi apabila air berlebihan maka dapat menyebabkan kelembaban yang tinggi dan merangsang tumbuhnya jamur dan bakteri. Tanah yang terlalu basah dapat membusukan akar, sehingga tanaman akan mati. Sebaliknya, jika kekurangan air, tanaman cabe akan kurus, kerdil, layu dan mati.

2.4 Sensor suhu

DHT11[2] adalah DFRobot DHT11 merupakan sensor suhu dan sensor kelembaban udara dimana dilengkapi suhu & kelembaban sensor kompleks dikalibrasi dengan output sinyal digital. Dengan menggunakan teknik khusus digital-signal-akuisisi, teknologi suhu dapat melakukan penginderaan kelembaban, memastikan keandalan yang tinggi dan stabilitas jangka panjang yang sangat baik. Sensor ini mencakup pengukuran kelembaban resistif-jenis komponen dan komponen pengukuran suhu NTC, dan menghubungkan ke high-kinerja 8-bit mikrokontroler, menawarkan kualitas yang sangat baik, respon cepat, anti-gangguan kemampuan dan efektivitas biaya.

2.5 Sensor *Soil Moisture/*Kelembaban Tanah

Sensor *soil moisture* YL-69 adalah sensor yang mampu mengukur kelembaban suatu tanah. Cara menggunakannya cukup mudah, yaitu membenamkan *probe* sensor ke dalam tanah dan kemudian sensor akan langsung membaca kondisi kelembaban tanah. Kelembaban tanah dapat diukur melalui value yang telah tersedia di dalam sensor.

Namun kekurangan dari sensor ini adalah sensor ini tidak dapat bekerja dengan baik di luar ruangan dikarenakan sensor ini rawan korosi atau karat. Versi baru dari sensor kelembaban tanah ini ialah probe sensornya sudah dilengkapi dengan lapisan kuning pelindung nikel. Sehingga nikel pada sensor kelembaban ini bisa terhindar dari oksidasi yang menyebabkan karat. Lapisan ini dinamakan *Electroless nickel immersion gold (ENIG)* dan lapisan ini memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan lapisan permukaan konvensional seperti solder, seperti daya tahan oksidasi yang lebih bagus kadar air di dalam tanah.

Sensor ini menggunakan dua buah *probe* untuk melewatkan arus melalui tanah lalu membaca tingkat resistansinya untuk mendapatkan tingkat kelembaban tanah. Makin banyak air membuat tanah makin mudah mengalirkan arus listrik (resistansi rendah), sementara tanah kering sulit mengalirkan arus listrik (resistansi tinggi). Ada tiga buah pin yang terdapat pada sensor ini yang mana masing masing pin memiliki tugas sendiri sendiri, yaitu : Analog output yang (kabel biru) , Ground (kabel hitam), dan Power (kabel merah).

2.6 Konsep Dasar GSM/GPRS

Global System for Mobile communication (GSM)[4] adalah sebuah standar global untuk komunikasi bergerak digital. GSM adalah nama dari sebuah group standarisasi yang dibentuk di Eropa tahun 1982 untuk menciptakan sebuah standar bersama telpon bergerak selular di Eropa yang beroperasi pada daerah frekuensi 900-1800 MHz. GSM merupakan teknologi infrasturktur untuk pelayanan telepon selular digital dimana bekerja berdasarkan TDMA *(Time Division Multiple Access)* dan FDMA *(Frequency Division Multiple Access)*.

Jaringan *Global System for Mobile Communication* (GSM) adalah jaringan telekomunikasi seluler yang mempunyai arsitektur yang mengikuti standart ETSI *(European Telecommunication Standard Institute)* GSM 900 / GSM 1800. Arsitektur jaringan GSM tersebut terdiri atas tiga subsistem yaitu *Base Station Subsystem* (BSS), *Network Switching Subsystem* (NSS) dan *Operation Subsystem* (OSS) serta perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan yang disebut *Mobile System.*

2.7 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat mengimplementasikan logika switching. Relay yang digunakan sebelum tahun 70an, merupakan "otak" dari rangkaian pengendali. Setelah tahun 70-an digantikan posisi posisinya oleh PLC. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik. Jadi secara sederhana dapat disimpulkan bahwa Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik.

Secara umum, relay digunakan untuk memenuhi fungsi – fungsi berikut :

- Remote control : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
- Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan

Contact ada 2 jenis :

- Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open)
- Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close)
- Secara prinsip kerja dari relay: ketika Coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup.

  Seperti saklar, relay juga dibedakan berdasar pole dan throw yang dimilikinya. Pole

merupakan banyaknya contact yang dimiliki oleh relay. Sedangkan Throw adalah banyaknya kondisi (state) yang mungkin dimiliki contact

Berikut ini penggolongan relay berdasar jumlah pole dan throw :

- DPST (Double Pole Single Throw)
- SPST (Single Pole Single Throw)
- SPDT (Single Pole Double Throw)
- DPDT (Double Pole Double Throw)
- 3PDT (Three Pole Double Throw)
- 4PDT (Four Pole Double Throw)

BAB III
Perancangan dan Realisasi Alat

3.1. Spesifikasi Sistem

Pada perancangan alat peraga rumah kaca otomatis dengan pemberitahuan melalui *twitter* memiliki spesifikasi sebagai berikut :

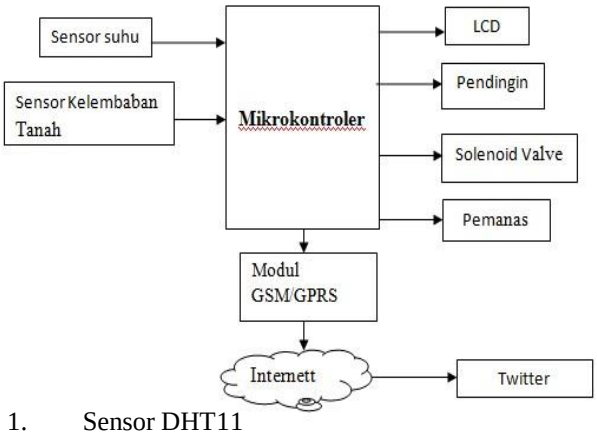
1. Sebuah sistem mikrokontroler berupa arduino uno sebagai pengolah perintah dari sensor suhu, sensor kelembaban tanah dan modul gsm/gprs.
2. Sebuah sensor suhu sebagai pengirim informasi deteksi ruangan ke layar lcd. Serta mengaktifkan pendingin dan pemanas untuk menstabilkan suhu ruangan.
3. Sebuah sensor kelembaban tanah sebagai pengirim perintah untuk mengaktifkan solenoid valve.
4. Pemiliki akun twitter akan menerima "*tweet*" masuk berupa teks bisa melalui laptop dan *smartphone* yang terkoneksi dengan internet.
5. Sumber tegangan DC (5V).

3.2. Perancangan Perangkat Keras

3.2.1. Prinsip Kerja Sistem

Rancangan bangun alat disusun untuk mengetahui mekanisme kerja sehingga diperoleh tujuannya, dengan memberikan gambaran secara jelas setiap blok rangkaian dan juga komponen-komponen yang dibutuhkan. Berikut blok sistem dan penjelasan kerja sistem.

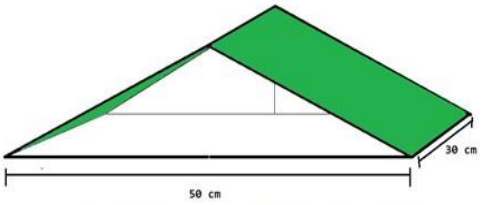
Blok Diagram



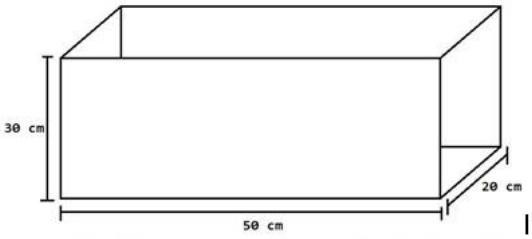
1. Sensor DHT11
   Sensor ini berfungsi membaca nilai sebuah suhu ruangan yang akan terlihat pada layar LCD 16x2.
2. Sensor Kelembaban Tanah YL-69
   Sensor yang berfungsi membaca nilai kelembaban pada tanah.
3. Arduino Uno R3
   Berfungsi sebagai pengolah data yang diterima dari sensor suhu, sensor kelembaban tanah dan modul sim900, kemudian mengolahnya menjadi instruksi.
4. Solenoid valve
   Berfungsi sebagai katup untuk mengaktifkan dan menonaktifkan penyiraman air
5. Pendingin dan Pemanas
   Kipas berfungsi sebagai pendingin ruangan, dan *hairdryer* berfungsi sebagai pemanas.
6. Modul Sim900
   Perangkat ini berfungsi sebagai pengirim dan penerima data dari sensor kelembaban tanah untuk diteruskan ke twitter.
7. Twitter
   Merupakan media pemberitahuan yang menunjukan adanya penyiraman.
8. Laptop/*Smartphone*
   Merupakan perangkat untuk menerima data dari mikrokontroler (modul sim900).

3.2.2. Perancangan Casing Alat

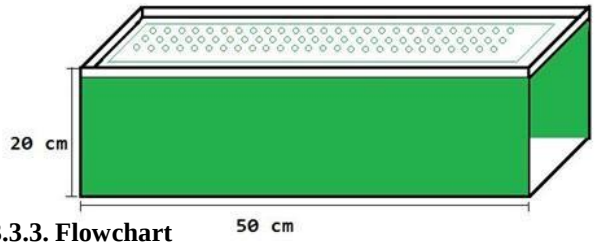
Untuk perancangan alat peraga rumah kaca ini menggunakan bahan utama akrilik. Dalam rumah kaca sendiri ada media tanaman dan tanah yaitu tanaman hias. Berikut ini gambar rancang bangun alat prototipe rumah kaca.



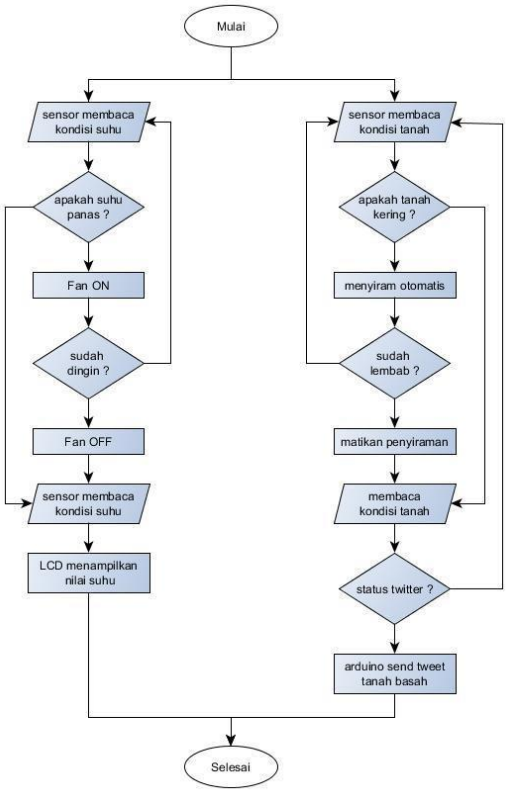
Gambar 3.8 Perancangan Prototipe Bagian Atap



Gambar 3.9 Perancangan Prototipe Bagian Tengah



3.3.3. Flowchart



Penjelasan *flowchart*:
Sistem kerja dari rangkaian dimulai dari sensor suhu dan sensor kelembaban tanah sebagai inputan. Sensor suhu di letakkan di dalam ruang *prototype* rumah kaca, sensor memberikan keterangan suhu ruangan (dalam ^{o}C) dalam bentuk output analog. Hasil pembacaan sensor dimasukkan ke ADC untuk diolah menjadi data digital dan akan diterjemahkan menjadi angka. Kemudiaan membandingkan nilai dari input sensor dengan data suhu yang akan telah ditentukan sesuai dengan *datasheet* sensor suhu tersebut. Jika suhu panas, pendingin yaitu kipas menyala untuk mendinginkan ruangan dan atau suhu dingin nyalakan pemanas, LCD membaca hasil suhu.

Sensor kelembaban tanah ditanam dengan cara dibenamkan ke dalam tanah yang ada di *prototype* rumah kaca, sensor membaca arus listrik yang ada di dalam tanah dengan output analog. Pembacaan sensor dimasukkan ke ADC juga seperti sensor suhu,hasil dari pembacaan tersebut berupa nilai dari input data kelembaban tanah yang ada di datasheet. Jika nilainya kecil berarti tanah dalam kondisi kering maka dari mikrokontroler menerima perintah berupa output analog untuk menjalankan penyemprot otomatis (*solenoid valve*) berupa air ke dalam tanah artinya tanah tidak lembab. Dalam menjalankan *solenoid valve* membutuhkan catuan lebih yaitu 12V sedangkan output tegangan dari mikrokontroler hanya 5V maka untuk memaksimalkan kinerja alat dibutukan penambahan rangkaian *Relay* 12V.

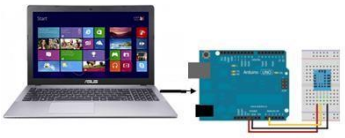
BAB IV PENGUJIAN DAN PENGUKURAN

4.1 Pengujian dan Pengukuran Hardware

Pengujian melalui perangkat keras untuk mengetahui tujuan kinerja alat dan keakuratannya. Berikut pengujiannya :

4.1.1 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor ini membutuhkan input tegangan 5 volt dari DC power supply.



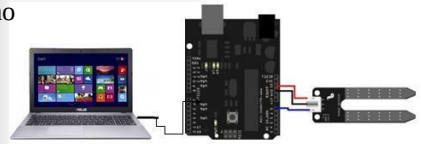
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu Ruangan

Percobaan ke-	Sensor DHT11 Suhu (^{o}C)	Termometer Ruangan Suhu (^{o}C)	Error (%)	Error (^{o}C)
1	30	29	0.03%	1
2	31	32	0.03%	1
3	32	32	0%	0
4	33	32	0.03%	1
5	29	28	0.03%	1
6	32	31	0.03%	1
7	31	30	0.03%	1
8	31	31	0%	0
9	31	30	0.03%	1
10	30	30	0%	0
Rata-rata	**31°C**	**30.5^{o}C**	**0.021%**	**0.7^{o}C**

4.1.2 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah/Soil Moisture dan Kadar Air

Pengujian Sensor

Pengujian sensor ini membutuhkan inputan 5V DC dengan menghubungkan Pin A0 dengan pengalokasian sesuai program yang dibuat pada arduino



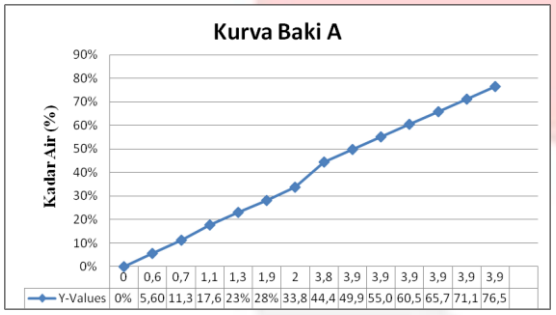
Pengujian Kadar Air

Untuk menentukan kadar air sejumlah tanah ditempatkan dalam krus (kaleng kecil) yang beratnya (W1) diketahui sebelumnya. Krus dengan tanah ditimbang (W2) dan kemudian dimasukkan dalam oven yang temperaturnya 105oC untuk masa waktu 24 jam.

Kemudian krus tanah ditimbang kembali (W3).
Dengan demikian berat air = W2 – W3
Berat tanah kering = W3 – W1
Kadar air tanah = (W2 – W3)/(W3 – W1)

Tabel 4.2 Hasil Kadar Air Dengan Sensor *Soil Moisture* Baki A

No Percobaan	Air (mL)	Berat Total Tanah Kering (g)	Kadar Air (%)	Nilai Terbaca Sensor (V)
1	0	337,8	0%	0
2	20	357	5,6 %	0,6
3	20	376,2	11,3 %	0,7
4	20	397,48	17,6 %	1,1
5	20	415,58	23 %	1,3
6	20	433,74	28 %	1,9
7	20	452,30	33,8 %	2,0
8	20	488	44,4 %	3,8
9	20	506,55	49,9 %	3,9
10	20	523,67	55,0 %	3,9
11	20	542,28	60,5 %	3,9
12	20	560,05	65,7 %	3,9
13	20	578,02	71,1 %	3,9
14	20	596,35	76,5 %	3,9



4.1.3 Pengujian Twitter

Untuk Pengujian tingkat keberhasilan tweet terkirim. Dalam pengukuran ini dilakukan beberapa kali percobaan. Untuk memulai proses pengujian tweet ini adalah sebagai berikut:

1. *Upload* Program pengiriman tweet kedalam Arduino yang telah di hubungkan dengan Sim GSM/GPRS.
2. Pastikan Sensor Kelembaban Tanah telah terhubung dengan pin pin pada Arduino.
3. Kemudian uji dengan cara memasukkan sensor pada daerah kerja yang telah ditentukan dengan melalui relay.

Pengujian ini difokuskan pada durasi lama nya sebuah tweet menampilkan notifikasi yang diinginkan. Berikut ini tabel 4.5 yaitu hasil pengujian durasi tweet dalam menampilkan kalimat yang telah ditentukan.

Tabel 4.5 Pengujian Twitter

Percobaan tweet ke	Status
1	Sukses
2	Sukses
3	Sukses
4	Sukses
5	Sukses
6	Sukses
7	Sukses
8	Sukses
9	Sukses
10	Sukses

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap sistem, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rancang bangun rumah kaca sistem terkendali sudah bekerja system otomatis mengatur suhu dan kelembaban udara, dan juga penyiraman yang diteruskan ke twitter.
2. Pengukuran kadar air tanah kondisi basah/berbasis basah yaitu antara 44,8% - 76,5%.
3. Percobaan sensor suhu dan kelembaban udara DHT11 membaca kondisi dalam rumah kaca dengan suhu 29°C – 30°C
4. Pembacaan twitter yaitu dengan berupa teks singkat "Penyiraman Aktif" pada saaat kondisi kadar air 0% - 44,7%

5.2 Saran

Untuk penelitian yang akan datang agar dilakukan sebagai berikut:

1. Sebaiknya ditambahkan fitur penyiraman tanah menggunakan semprot air supaya daun tanaman ikut terbasahi.
2. Bisa menggunakan media tanaman lain, selain tanaman cabai.
3. Ditambahkan kamera untuk mengetahui perkembangan prototipe rumah kaca sehingga tidak hanya teks tetapi melalui gambar untuk *tweet* ke twitter.
4. Gunakan provider yang baik dan harga terjangkau untuk pengiriman data.
5. Menambahkan catu daya batere.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hardjowigeno, Sarwono. 2010. Ilmu Tanah. Jakarta: Akapress

[2] Prakoso, Sigit Budi. 2013. Sistem Pemberian Air Otomatis Pada Tanaman Notifikasi Via Twitter Berbasis Arduino. Bandung: Perpustakaan Universitas Telkom.

[3] Saparinto, Cahyo. 2013. *Grow Your Own Vegetables* Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Yogyakarta: ANDI OFFSET.

[4] Wesley. 1977. Mekanika Tanah. Jakarta: Badan Penertbit Pekerjaan Umum.

[5] Winoto, Ardi.2010. *Mikrokontroler AVR Atmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Informatika.

[6] http://www.adityarizki.net/2012/03/mengenal-jaringan-gsm-global-system-for-mobile-communication/. Mengenal Jaringan GSM. [Diakses 1 Juli 2014]

[7] http://www.anneahira.com/twitter-adalah.htm. Twitter Adalah Situs Web, Berkicau di Seluruh Dunia. [Diakses 18 Juni 2014]

[8]http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno. Arduino Uno. [Diakses 1 Juli 2014]
[9]http://www.micro4you.com/files/sensor/DHT11.pdf DHT11 Humidity & Temperature Sensor. [Diakses 3 Juli 2014].
[10] http://ridwanaz.com/teknologi/efek-rumah-kaca-dan-pengertiannya/. Efek Rumah Kaca dan Pengertiannya. [Diakses 13 Oktober 2014]
[11]https://www.scribd.com/doc/56112765/Pengertian-suhu. Pengertian Suhu. [Diakses 13 Oktober 2014]